

HUDSON MATOSO MONTEIRO

LEAN MANUFACTURING NA ATIVIDADE DE COLHEITA FLORESTAL

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de MBA em Gestão Florestal no curso de pós-graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Renato Cesar Gonçalves Robert.

CURITIBA
2015

A D-us, minha família, familiares, meus amigos e colegas de trabalho, que foram grandes incentivadores e que sempre acreditaram na realização dos meus sonhos.

RESUMO

O *lean manufacturing* é uma forma de conduzir o seus processos de maneira enxuta, independente do ramo de atividade da sua empresa, e tem como objetivo agregar valor aos seus clientes internos ou externos com a eliminação de desperdícios, através do melhoramento contínuo.

Este trabalho refere-se a um estudo de caso onde foi aplicado o pensamento enxuto em uma empresa de atividade florestal em um processo de abastecimento e lubrificação similar ao “*pit stop*” da formula 1 em um *Skidder*, equipamento que faz parte do processo de colheita florestal.

Palavras-Chave: *Skidder*, *Pit Stop*, *Singl*, *Minute Exchange Die*, *SMED*, Troca Rápida de Ferramenta, Abastecimento, Lubrificação, Grupo de Melhoria Continua, GMCI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	DMAIC.....	18
FIGURA 2 -	A3.....	19
FIGURA 3 -	Etapas GMCI.....	20
QUADRO 1 -	Tema ou problema x Treinamento.....	21
QUADRO 2 -	Cronograma semana intensiva.....	22
FIGURA 4 -	Vallourec Tubos do Brasil S.A.....	25
FIGURA 5 -	Vallourec Florestal Ltda.....	26
FIGURA 6 -	Feller Buncher.....	27
FIGURA 7 -	Skidder	28
FIGURA 8 -	Garra Traçadora.....	29
FIGURA 9 -	Filmagem do abastecimento e lubrificação do Skidder.....	30
FIGURA 10 -	Atividades do cenário atual.....	31
FIGURA 11 -	SMED.....	32
FIGURA 12 -	Montagem do SMED.....	32
FIGURA 13-	Montagem do cenário futuro.....	33
FIGURA 14 -	Padrão visual temporário.....	34
FIGURA 15 -	Padrão visual.....	34
FIGURA 16 -	Atividade de desenrolar mangueiras do padrão visual.....	35
FIGURA 17 -	Atividade de lubrificação do padrão visual.....	36
FIGURA 18 -	Novo processo de abastecimento e lubrificação.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 GERAL.....	8
2.2 ESPECÍFICOS.....	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.1 PRODUÇÃO ENXUTA.....	9
3.1.1 O conceito do pensamento enxuto.....	9
3.1.2 Os cinco princípios do pensamento enxuto.....	10
3.1.2.1 Especificação do valor.....	10
3.1.2.2 Identificação da cadeia de valor.....	10
3.1.2.3 Fluxo de valor.....	11
3.1.2.4 Produção puxada.....	11
3.1.2.5 Busca da perfeição.....	11
3.1.3 Principais ferramentas.....	12
3.1.3.1 Mapa de fluxo de valor.....	12
3.1.3.2 5 S.....	12
3.1.3.3 <i>Just in Time</i>	14
3.1.3.4 <i>Single Minute Exchange Die</i>	14
3.1.3.5 DMAIC.....	15
3.1.3.6 Relatório A3.....	15
3.2 COLHEITA FLORESTAL.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 APLICAÇÃO.....	23
4.1.2 Apresentação da empresa.....	24
4.1.3 Definição da área.....	26
4.1.4 Diagnostico da situação atual.....	29
4.1.5 Elaboração do cenário futuro.....	31
4.1.6 Criação das ações.....	33
4.1.7 Implementação das ações.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	40
7 REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Com o mundo cada dia mais globalizado, o mercado se torna a cada segundo mais competitivo e agressivo, onde as empresas buscam a todo o momento redução de custo, aumento de produtividade e qualidade.

Vendo este movimento, a indústria automobilista foi a primeira a iniciar processos de automatização e mecanização dos seus processos e eliminar desperdícios de tempo, dando um grande salto em produtividade nas últimas décadas.

A Ford Company e General Motors trabalhavam com sistemas de produção em massa, sendo este tipo de produção o mais eficiente sistema visto até o momento, nesta mesma época empresas japonesas, em especial a Toyota Motor Company, com dificuldade em concorrer com os sistemas da Ford Company e General Motors, desenvolveu métodos diferentes de produzir veículos, métodos esses que tornaram os veículos da Toyota competitivos em todos os quesitos, possibilitando a Toyota ser a maior empresa automobilística do mundo em número de vendas em determinados anos até os dias de hoje.

O conjunto desses métodos de sistemas de produção hoje é conhecido como Sistema de Produção Enxuto ou Sistema Toyota de Produção (*Lean Manufacturing/Lean Production*).

Vendo as evoluções na indústria automobilistas, indo nesta mesma linha, empresas de diversas áreas iniciaram a implantação do *Lean Manufacturing* buscando serem mais competitivas, como o mesmo surgiu na indústria automobilista, tornou-se um desafio a sua implementação em empresas com outras atividades.

Este trabalho apresenta como o *Lean Manufacturing* pode ser aplicado nas empresas de atividade florestais, contribuindo para ter processos cada vez mais enxutos, gerando assim melhores resultados.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O objetivo do trabalho é avaliar a aplicação do *Lean Manufacturing* em uma operação de colheita florestal

2.2 Específicos

Avaliar as principais ferramentas do *Lean Manufacturing* na colheita florestal;

Mapear todo o cenário atual do processo de abastecimento e lubrificação do *Skidder*;

Elaborar um cenário futuro do processo de abastecimento e lubrificação do *Skidder* com pensamento *lean*;

Aplicar o *Lean Manufacturing* no processo abastecimento e lubrificação do *Skidder*.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PRODUÇÃO ENXUTA

A produção enxuta de forma simplificada é a combinação de técnicas gerencias com as maquinas com o objetivo de produzir mais com menos. A filosofia da produção enxuta cabe em qualquer organização sendo produção em massa como artesanal (OHNO,1997).

3.1.1 O conceito do pensamento enxuto

Na década de 80 através de uma pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) sobre indústrias automobilísticas foi descoberto que a empresa japonesa Toyota havia criado um sistema de gestão superior a todos os outros até então, foi dado ao mesmo o nome de “*Lean*” que é traduzido do inglês com enxuto.

O sistema *lean* é uma filosofia e estratégia que visa aumentar a satisfação dos clientes e uma melhor utilização dos recursos, procurando fornecer produtos com maior valor agregado e com custos mais baixos, através de melhorias nos fluxos de valor, por meio das pessoas. Sempre a implementação no *lean* não deve está centrada na aplicação das ferramentas e sim nas reais necessidades do negocio (LEAN INSTITUTE, 2015)

O conceito *lean* se disseminou pelo mundo e são varias as definições desta filofia conforme podemos ver:

A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO,1997).

“A busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requeridos pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia (SHINOHARA,1988).”

3.1.2 Os cinco princípios do pensamento enxuto

A produção enxuta tem cinco princípios que são fundamentais para a eliminação de perdas, eles praticamente resumem o pensamento enxuto.

Abaixo as definições segundo WOMACK e JONES (1998):

3.1.2.1 Especificação do valor

A definição de valor é principal ponto na Mentalidade Enxuta. O valor deve ser para o cliente interno ou externo do seu processo e não para empresa. O produto deve atender às necessidades do cliente, como preço justo, qualidade, prazo de entrega adequado entre outros pontos colocados pelo cliente. Todos os outros atributos do produto que não são percebidos como valor para o cliente são oportunidades de racionalizar.

3.1.2.2 Identificação da cadeia de valor

A cadeia do fluxo de valor é todo o processo que envolve o produto e são divididas em três etapas:

- Tarefa de solução de problemas: inicia no nascimento do produto até seu lançamento, fazem parte o projeto detalhado e também a engenharia de processo;
- Tarefa de gerenciamento da informação: vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um cronograma detalhado;
- Tarefa de transformação física: vai da matéria prima ao produto acabado nas mãos do cliente (WOMACK; JONES, 1998).

O mapeamento realizado com precisão de todo o fluxo de valor é fundamental para que enxergue os desperdícios em cada etapa do processo, criando assim um novo fluxo de valor otimizado, ficando evidentes os processos que efetivamente geram valor, aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade, e aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados (ROTHER; SHOOK, 1998).

3.1.2.3 Fluxo de valor

O fluxo de valor deve fluir de maneira suave e continuamente até o produto ser entregue ao cliente final, depois de mapeada a cadeia de valor do produto e eliminados os desperdícios o passo seguinte do pensamento enxuto (WOMACK; JONES, 1998).

3.1.2.4 Produção puxada

Womack e Jones (1998), relata para que você não fabrique nenhum produto, a não ser que seja necessário, e se for necessário que o faça rápido. O conceito é que se produza somente o que for necessário e quando for necessário. O que evita o estoque de produtos e é fornecido somente o que cliente precisa quando ele precisa. O quer dizer que o cliente “puxa” a fabricação, acabando com os estoques e aumento o valor agregando do produto, reduzindo os custos e aumentando a produtividade.

3.1.2.5 Busca da perfeição

Para Womack e Jones (1998), a busca pela perfeição deve ser o foco constante de todos dentro de uma organização. Logo após a implementação dos quatros princípios, especificação do valor, identificação da cadeia de valor, fluxo de valor e produção puxada, se tem uma aumento da produtividade industrial, onde se tem menos custos diretos e indiretos. Sempre no pensamento enxuto irão aparecer novos desperdícios e novos pontos a serem atacados no fluxo de valor, é um ciclo que não tem fim, sempre haverá oportunidades para novas melhorias. É um processo continuo de aumento de eficiência e eficácia sempre em busca da perfeição.

3.1.3 Principais ferramentas

Abaixo as principais ferramentas do pensamento *Lean*

3.1.3.1 Mapa de fluxo de valor

Para Rother e Shook (1998), o mapa de fluxo de valor é uma das ferramentas principais, ela se baseia em uma forma de modelagem que veio da metodologia da análise da linha de valor. São os momentos onde é observado e entendido o estado atual de cada processo, depois desenhado em um mapa, que servirá de base para a aplicação do pensamento enxuto, isto é, uma representação visual do seu estado atual. Este serve de base para o desenho de um para um mapa do estado futuro resultado da aplicação da filosofia *lean*.

3.1.3.2 5 S

O 5 S surgiu no Japão pós-guerra em um momento onde se buscavam formas eficazes de reconstruir um país que tinha sido devastado pela guerra. O objetivo da ferramenta é organizar, aumentar a produtividade e diminuir desperdícios.

Silva (1996), explica que no Brasil o programa 5S se desenvolveu por causa da necessidade das empresas serem mais competitivas e assim manter sua sobrevivência e também para gerar uma melhoria de qualidade de vida dos seus colaboradores. Silva (1996) deixa claro que para o sucesso da implantação do 5S dever haver uma mudança de cultura de forma que o mesmo torne parte dos valores das pessoas.

Correa e Correa, (2004), cita que os 5S como um efeito de motivação que melhora o empenho do trabalhador, isto acontece devido a melhorias das condições do ambiente onde o mesmo trabalha a diminuição dos acidentes de trabalho que se dar devido a limpeza e organização dos locais onde é exercido atividades de trabalho e maior produtividade também relacionada à organização e padronização de diversos itens e processos.

Segundo Campos (2004), o 5S tem como objetivo mudar as pessoas, para que elas possam pensar de maneira diferente, de forma que elas tenham

um melhor comportamento e leve isso para a sua vida, pois não é somente um programa que gera limpeza esporádica mais uma nova forma de conduzir as atividades dentro da empresa e na sua vida, com muitos ganhos de produtividade.

Em japonês os S querem dizer: *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*.

Podemos ver cada um dos 5S's através da visão de (RIBEIRO, 2006):

1º S – *Seiri* (Senso de utilização): Este S trabalha a eliminação ou redução do excesso de itens que não são necessários para suas atividades ou processos, ficando somente os itens necessários.

2º S – *Seiton* (Senso de Ordenação): Com a retirada de tudo que não é necessário para as atividades ou processos é o momento de organizá-los de forma que os mesmos estejam nas melhores localizações onde tenha fácil acesso para o uso, além disto, criar métodos para que qualquer pessoa possa identificar de forma fácil e rápida que algum item esteja em falta ou fora do lugar.

3º S – *Seiso* (Senso de Limpeza): Com os postos de trabalhos organizados e apenas com o que é necessário para sua atividade é o momento de efetuar a limpeza, esta etapa não somente é limpeza mais sim de criar métodos que os itens sempre estejam em condições de uso.

4º S – *Seiketsu* (Senso de Padronização): A padronização é a metodologia que será utilizada para manter e controlar os itens anteriores de forma que todos façam da mesma forma e que não existam desvios no decorrer das atividades.

5º S – *Shitsuke* (Senso de Auto-disciplina): Para que seja mantido todos os S acima é necessário assegurar que todos aderiram a metodologia, a autodisciplina garanti que o programa tenha sucesso e se transforme em cultura dentro da organização.

É necessário criar formas de medir e monitorar a prática deste programa para acompanhar a prática e os resultados. É importante que o 5S seja implementado na sequência apresentada (RIBEIRO, 2006).

3.1.3.3 Just in Time

Os ingleses criaram a expressão *Just In Time (JIT)*, a mesma é de origem japonesa e surgiu na Toyota e que quer dizer em português “no tempo certo” (OHNO, 1997) define o *Just in Time*:

“*Just in time* significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...) para produzir usando o *just in time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem (p.26)”.

Para Moura (2006) o *JIT* tem o objetivo de atender os seus clientes sempre com as peças necessárias, na quantidade certa, no tempo certo. O *JIT* deve ser parte de todos os processos de produção, do início ao fim.

O sistema JIT implantado significa que todo o processo tem os itens em quantidades certas, no momento certo, com a qualidade certa e no certo.

Já Slack (1999) explica que a filosofia chave do *JIT* deve ser a simplificação, ela é uma abordagem disciplinada que elimina desperdícios no decorrer do seu processo de produção, sempre utilizando os seus recursos da melhor forma possível, no momento certo, no local certo, a quantidade certa, com o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e pessoas.

3.1.3.4 Single Minute Exchange Die

O *Single Minute Exchange Die (SMED)* ou em português “Troca rápida de ferramentas” é um importante fundamento em qualquer processo produtivo, este conceito é aplicado em corridas de fórmula 1, onde cada segundo gasto no abastecimento e troca de pneus e outros itens é fundamental para definir

um vencedor, para (SHINGO, 1996) o conceito consiste em a quantidade de tempo gasta para trocar as ferramentas ou itens para a fabricação de outro produto ou peças e a redução deste tempo torna o processo produtivo mais rápido e flexível uma vez que elimina tempos que podem ser utilizados para produção.

Para Shingo (2000) a troca rápida de ferramentas, contribui para que se possa implantar um processo com a produção nivelada e ainda colabora para a redução dos estoques, é um sistema que contribui para o fluxo de produção adicionando maior capacidade de produção aos equipamentos.

3.1.3.5 DMAIC

Werkema (2012), explica que o DMAIC é composto das seguintes etapas: *Define* (definir), *Measure* (medir), *Analyse* (analisar), *Improve* (melhorar) e *Control* (controlar),

Abaixo as explicações de cada etapa segundo (STAMATIS, 2004):

Definição (D) nesta etapa são definidos o problema, objetivos, metas e escopo do projeto.

Medição (M) nesta segunda etapa são criados procedimentos de medições e formas de coletas de informações.

Análise (A) após a medição e coleta das informações é realizada a análise das informações, resultados e desvios.

Melhoria (I) na quarta esta após as análises se retorna ao processo para que se possam fazer melhorias.

Controle (C) esta é ultima etapa do processo, aqui é criado controles e é realizado monitoramento para garantir as que as mudanças realizadas na estava anterior seja executada.

3.1.3.6 Relatório A3

O relatório A3 tem este nome devido ao tamanho do papel que é utilizado, é um relatório que é usado pela Toyota para gerenciamento de projetos. Para (SOBEK; SMALLEY, 2010) o A3 é uma ferramenta que tem como objetivo fazer a gestão do projeto de etapas estruturadas que contribui

para uma exploração do problema mais a fundo e geração de ideias para resolução do mesmo.

O A3 procura identificar a situação atual, o problema, a ação necessária para resolver o problema, como será implementada a ação, a evidência que o problema foi resolvido e a forma de controle para assegurar que o mesmo não volte a acontecer.

Liker e Meier (2007) resalta que o A3 faz parte do processo de tomada de decisão e solução de problemas, ele contribui para que informações importantes estejam acessíveis a todos e seja feita uma análise mais cuidadosa por todos para que a melhor decisão ou solução seja tomada.

3.2 COLHEITA FLORESTAL

De acordo com Machado (2008) o Brasil iniciou suas atividades de colheita florestal com processos manuais, a exploração se dava em florestas nativas, sem preocupação com a racionalização e produtividade das atividades. Hoje em dia este processo ainda é utilizado, porém em pequena escala.

Na década de 70 houve o começo do processo de mecanização das atividades de colheita florestal com maquinários leve e de médio porte e de lá para cá a indústria vem revolucionando a cada ano, fornecendo uma gama de máquinas para o setor florestal.

Nos anos 90, o Brasil começou a utilizar máquinas de colheita florestal de última geração, sendo que hoje praticamente todas as empresas de médio e grande porte já dominam todo o processo de colheita com estes maquinários.

Os ganhos são muitos, pois as máquinas fornecem alta produção a baixo custo e a possibilidade de trabalhos ininterruptos.

A atividade de colheita florestal normalmente tem três atividades básicas, sendo o corte, a extração e o transporte, o custo desta atividade no Brasil representa mais da metade do custo final da madeira colocada no centro consumidor, sendo assim o alto valor da atividade o desenvolvimento de melhores processos e máquinas mais eficientes constituem o grande desafio para a redução dos custos operacionais de colheita e transporte florestal.

Para Machado (2008) a colheita florestal é um conjunto de operações realizadas no povoamento florestal que tem como finalidade levar a madeira

até o local do transporte, ela é composta pelas etapas de corte, extração, desgalhamento e traçamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O método utilizado no trabalho foi o Grupo de Melhoria Contínua de fase intensiva (GMCi), apoiado na evolução da metodologia do GMC atual, é um grupo de trabalho no qual a performance dos processos são analisadas e melhoradas expressivamente em um curto espaço de tempo.

Os GMCi na Vallourec trabalham para redução de custo, eliminando totalmente os desperdícios do local de trabalho e simplificando o processo, melhorar a qualidade dos produtos, melhorar o atendimento aos clientes, melhorar a segurança, reduzir a variabilidade dos processos, aumentar a satisfação no trabalho e aumentar o lucro da empresa.

O trabalho do GMCi é um processo que segue o método DMAIC:

D – Definir;

M – Medir/Mensurar;

A – Analisar;

I – Improve (inglês) / Melhorar Implementar;

C – Checar/Verificar eficácia.

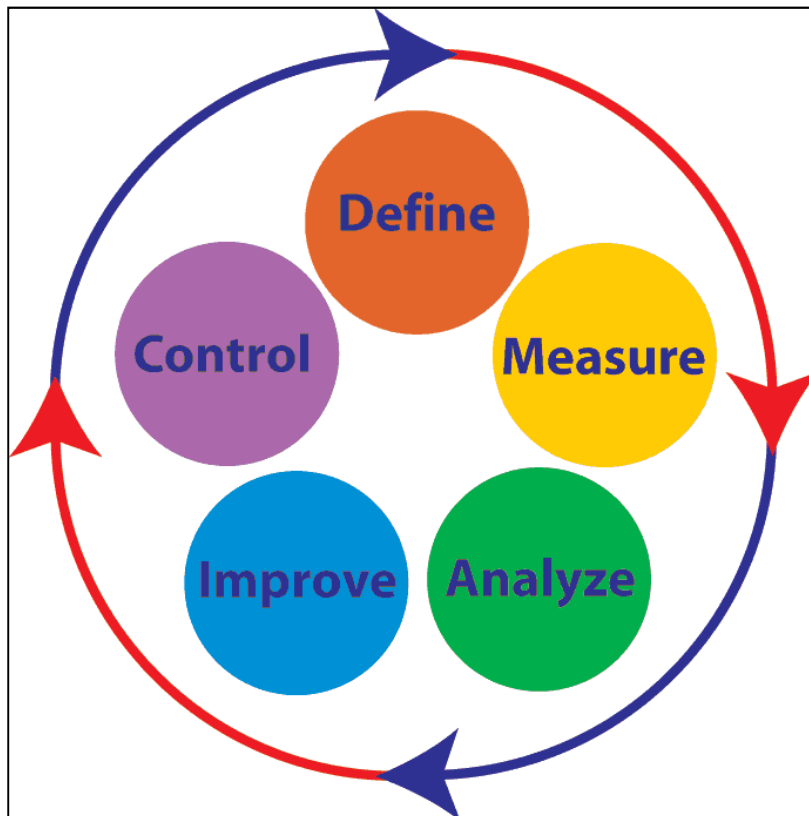


FIGURA 1 – DMAIC

FONTE: www.myqalqilia.com/Six-Sigma.htm)

É organizado um *workshop* intensivo para analisar um processo - identificar os desperdícios, coletar fatos e dados, encontrar e implantar as soluções de melhoria de maneira rápida.

Para conduzir e documentar o trabalho do grupo é utilizado o gerenciamento A3 como pode ser visto na figura 2.


Título:		Resp.:	Data Início:	Data Fim:	Revisão:						
1. Contexto (D) 1 2 3 4 5		Data Fim	Status	5. Soluções propostas e Plano de Implementação (I) 1 2 3 4 5				Data Fim	Status		
2. Condições iniciais (D) 1 2 3 4 5		Data Fim	Status					Data Fim	Status		
3. Objetivos / Metas (M) 1 2 3 4 5		Data Fim	Status					Data Fim	Status		
4. Análise (A) 1 2 3 4 5		Data Fim	Status	6. Controle (C) 1 2 3 4 5				Data Fim	Status		
		7. Padronização (S) 1 2 3 4 5								Data Fim	Status
		8. Acompanhamento 1 2 3 4 5								Data Fim	Status
		9. Ganho 1 2 3 4 5								Data Fim	Status

FIGURA 2 – A3
FONTE: Vallourec (2015)

O GMCi transcorre em seis etapas dentro do princípio do DMAICS, conforme figura 3.

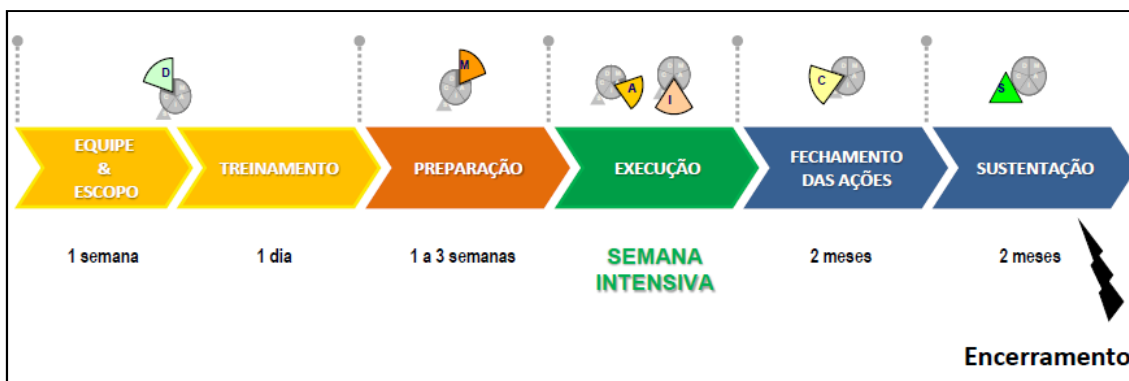


FIGURA 3 – Etapas GMCi
FONTE: Vallourec (2015)

- Equipe e Escopo:

Nesta etapa é definido o escopo, o ideal que o grupo deve ter um escopo bem definido e resolver problemas simples, não é recomendado utilizar GMCi's para assuntos ou perímetros muito amplos.

Na etapa da equipe a definição do líder esta atrelada ao perfil do mesmo que deve ser pró-ativo, ser comprometido, ter senso de urgência, saber se comunicar, tiver amplo domínio da metodologia do GMC, possuir alguma experiência no processo que será objeto de melhoria, conseguir influenciar e direcionar pessoas e querer ser o líder.

Os integrantes tem como atribuições dar suporte ao líder, sempre manifestar sua opinião, seja ela contrária ou não, dividir com o grupo todas as informações que possuir, não ter medo de errar, não hesitar perante o desafio, atuar com vibração e motivação, ser proativo e sair do seu “quadrado” e olhar em volta.

- Treinamento:

É papel do líder do grupo identificar a necessidade de treinamentos específicos conforme o assunto a ser tratado, geralmente é seguido o esquema do quadro 1.

TEMA ou PROBLEMA	TREINAMENTO
Melhoria do ambiente de trabalho	5S
Aumento de produtividade no posto de trabalho	5S e Padronização
Melhoria das condições de segurança	Risk Assessment / Hands Free / Feedback
Melhoria do fluxo de produção	VMS in Production (Just in Time, Nivelamento)
Controle da variabilidade de processos	MPC / Padronização
Redução de Custos	Lean Manufacturing
Redução de Quebras do equipamento	PMCC / Manutenção Autônoma
Redução do Tempo de Setup/Troca	SMED
Redução de Estoques	Lean Manufacturing

QUADRO 1 – Tema ou Problema x Treinamento
 FONTE: Vallourec (2015)

- Preparação:

O principal objetivo da fase de preparação é compreender o estado atual, ou seja, como estão as coisas hoje.

Atividades que o grupo deve desempenhar durante a fase de preparação:

Coletar as informações que serão necessárias durante a semana intensiva do grupo

Verificar se os dados são confiáveis

Definir ou medir/quantificar o problema usando indicadores

Definir claramente a situação atual.

- Execução:

A execução se acontece na semana intensiva, esta semana é dedicada por todos os integrantes somente para o GMCi. Na semana intensiva deve se fazer:

- 1- Realizar a análise da CAUSA-RAIZ
- 2- Brainstorming para propor soluções ou a SITUAÇÃO FUTURA
- 3 -.Seleção da solução mais SIMPLES, RÁPIDA E BARATA
- 4 -.Implementação das soluções (Trystorming): REALIZAR A MUDANÇA

5 -.PADRONIZAR as principais ações

A semana intensiva deve seguir o cronograma do quadro 2.

1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia
Reunião de "Kick Off"	Seleção da solução para atingir a situação ideal			Padronizar principais ações
Realizar Análise de causa		Implementação das soluções	Implementação das soluções	
Brainstorming para definir a situação futura (ideal)	Implementação das soluções		Validação dos Resultados	Visita ao Gemba com gestor
Reunião com Gestor	Reunião com Gestor	Reunião com Gestor	Reunião com Gestor	Apresentação Final

QUADRO 2 – Cronograma semana intensiva
FONTE: Vallourec (2015)

Na semana intensiva existem 10 orientações que é também conhecida como os 10 mandamentos da semana intensiva, são eles:

- 1 - Não procure desculpas e justificativas, não culpe os outros, não fale do passado.
- 2 - Gaste energia em procurar soluções, ao invés de procurar razões para o fracasso.
- 3 - Não se preocupe antecipadamente, enfrente as situações.
- 4 - Faça as coisas acontecerem imediatamente - "Trystorming".
- 5 - Aproveite os problemas e as dificuldades para encontrar as melhores ideias e soluções.
- 6 - Não se perca na busca imediata da perfeição, aja rápido mesmo que o resultado seja parcial. Lembre-se: "o ótimo pode ser inimigo do bom"
- 7 - Substitua trabalhos e movimentos inúteis pelos úteis e lucrativos.
- 8 - Antes de recorrer a recursos financeiros, use a criatividade melhorando métodos e processos. Se não é capaz de ter boas ideias, pelo menos sue a camisa.

9 - As melhorias são intermináveis, busque-as continuamente.

10 - Destrua os mitos, rejeite os preconceitos e, se necessário, contrarie o “bom senso tradicional”. Não aceite “verdades absolutas”. Argumente com base em fatos concretos e não suposições.

Fechamento das ações:

Nesta etapa estão às atividades pós semana intensiva, é o período para fechamento das ações pendentes, as ações que não forem concluídas na semana deverão ser realizadas no máximo em dois meses.

Após a semana intensiva, é necessário manter reuniões regulares da equipe. A frequência recomendada é semanal ou quinzenal, conforme o tema do grupo.

Na fase de fechamento das ações devem ser concluídas as padronizações necessárias no Sistema Integrado de Gestão.

Sustentação:

Neste momento o grupo deve utilizar as métricas/indicadores criados para medir o desempenho do processo melhorado.

Caso seja encontrado algum desvio, o grupo deve atuar rapidamente para garantir que a melhoria seja sustentada.

Manter-se firme na mudança e, se houverem desvios, intensificar ou repetir os treinamentos sobre o novo padrão.

Gerenciar pelos padrões. Fazer com que os padrões sejam cumpridos

4.1 APLICAÇÃO

O trabalho foi realizado na área de colheita florestal da Vallourec Florestal que pertence ao Grupo Vallourec, no primeiro semestre de 2015, no equipamento Skidder, com equipe de operadores e mecânicos da área.

4.1.2 Apresentação da empresa

Vallourec

Com mais de 24 mil empregados em 50 unidades industriais, escritórios de vendas e seis centros de pesquisa, o Grupo Vallourec está presente em mais de 20 países. Líder mundial na fabricação de tubos de aço sem costura e em soluções tubulares Premium, a Vallourec atende aos setores de energia, petrolífero, industrial, construção civil e automotivo. (VALLOUREC 2015)

Vallourec Tubos do Brasil S.A.

Uma das maiores e mais modernas siderúrgicas integradas do mundo, a Vallourec Tubos do Brasil S.A. ocupa a posição de líder no mercado nacional em produção de tubos de aço sem costura. Além da Usina Barreiro, em Belo Horizonte (MG), a Empresa tem o controle da Vallourec Florestal Ltda., da Vallourec Mineração Ltda. e da Tubos Soldados Atlântico (TSA). Sua estrutura inclui ainda dois escritórios de venda – um em São Paulo (SP), outro no Rio de Janeiro (RJ) –; uma filial em Diadema (SP) e duas no Rio Grande do Sul (nos municípios de Gravataí e Caxias do Sul), além de duas bases logísticas – Pojuca (BA) e Rio das Ostras (RJ).

A Usina Integrada Barreiro, um dos complexos siderúrgicos mais bem equipados do mercado internacional, ocupa uma área de aproximadamente dois milhões de m² na região do Barreiro, em Belo Horizonte. A Usina tem capacidade para produzir cerca de 550 mil toneladas de tubos por ano, considerando o mix atual de produtos. Os tubos de aço sem costura da Vallourec abastecem o mercado nacional e internacional e passam por rigorosos sistemas de avaliação, que asseguram o alto grau de qualidade dos produtos. (VALLOUREC 2015)



FIGURA 4 - Vallourec Tubos do Brasil S.A
FONTE: www.vallourec.com

Vallourec Florestal Ltda.

Fundada em 1969, a Vallourec unidade Florestal é subsidiária da Vallourec Tubos do Brasil S.A e responsável pelo abastecimento de carvão vegetal, principal fonte de energia renovável, utilizado nos Altos-Fornos da Usina Barreiro para a produção de tubo de aço sem costura. A Empresa é uma das pioneiras no Brasil no plantio e no manejo de florestas de eucalipto e está na lista das empresas mais desenvolvidas tecnologicamente em seu setor de atividade.

O uso desse insumo na siderurgia resulta em importante benefício ambiental e faz com que a Vallourec colabore com a redução da concentração de gases causadores do efeito estufa na atmosfera. Quando o CO₂ é liberado no processo siderúrgico, ele é previamente absorvido da atmosfera pelas florestas plantadas de eucalipto, por meio da fotossíntese.

A sede administrativa da unidade Florestal fica em Curvelo, região central de Minas Gerais e possui, ainda, mais dois escritórios regionais nos municípios de João Pinheiro e Bocaiuva, regiões norte e noroeste do estado. (VALLOUREC 2015)



FIGURA 5 - Vallourec Florestal Ltda
FONTE: www.vallourec.com

4.1.3 Definição da área

A Vallourec Florestal adota o sistema de colheita florestal *full-tree* que é o sistema de árvores inteiras, abaixo com detalhe cada etapa desde processo de colheita.

Corte

O trator florestal derrubador-embandeirador de disco (*Feller-Buncher*) utilizado nesta etapa é composto de uma escavadeira hidráulica com esteiras e um cabeçote de corte acumulador com disco de corte. Inicialmente esta máquina fixa suas garras a uma determinada altura da árvore fazendo um corte raso. Logo após esta árvore é estocada no braço acumulador. Este procedimento se repete até a capacidade total da máquina. Em seguida, as árvores são amontoadas na própria floresta, em feixes, de forma a facilitar a próxima etapa que equivale à extração.



FIGURA 6 - Feller Buncher
FONTE: Vallourec (2015)

Extração

Esta etapa consiste no arraste das madeiras amontoadas na etapa anterior até a margem da estrada. O modo de transporte ocorre com o traçamento e arraste do feixe de madeiras pelo *Skidder*, um trator arrastador projetado com finalidades exclusivas para as operações de exploração florestal.



FIGURA 7 - Skidder
FONTE: Vallourec (2015)

Processamento

Nesta fase, a madeira acumulada na beira da estrada é transformada em feixes menores e mais padronizada. Para isso a empresa utiliza o Traçador florestal que é uma máquina de esteiras projetada para trabalhar como retro escavadeira. Houve uma substituição no compartimento de carga posicionado na extremidade do braço por uma grua na qual se adaptou um sabre com corrente na garra do equipamento.

Para padronização do tamanho das toras a empresa faz uso de uma tora padrão que é deslocada pelo próprio Traçador de acordo com a necessidade. Há também a utilização de toras para suporte da madeira que permanecerão em estoque até serem colocadas nos caminhões transportadores. Com este procedimento a secagem é facilitada, diminuindo-se a umidade da madeira.



FIGURA 8 - Garra Traçadora
FONTE: Vallourec (2015)

O *Feller Buncher*, *Skidder* e Garra Traçadora, necessitam de intervenções no decorrer de suas atividades, como paradas para abastecimento e lubrificação, podemos fazer uma analogia com uma corrida de formula 1 onde o carro após algumas voltas durante a corrida precisa fazer paradas para abastecimento e pequenas intervenções mecânicas “pit-stop”. O trabalho foi desenvolvido no nas paradas para abastecimento e lubrificação do equipamento *Skidder*.

4.1.4 Diagnostico da situação atual

Foram identificados vários desperdícios durante as paradas para execução do abastecimento e lubrificação. Os principais problemas estão no grande deslocamento do comboista, falta de padrão para executar a atividade e problemas na qualidade da manutenção. O tempo médio de execução desta parada foi de 56 minutos, parada esta que acontece a cada 10 horas de trabalho do *Skidder*.

A análise iniciou-se com a filmagem do estado atual da manutenção.



FIGURA 9 – Filmagem do abastecimento e lubrificação do Skidder
FONTE: Vallourec (2015)

Após a filmagem do processo como podemos ver na figura 10, evidenciou 32 processos durante o abastecimento e lubrificação do equipamento.

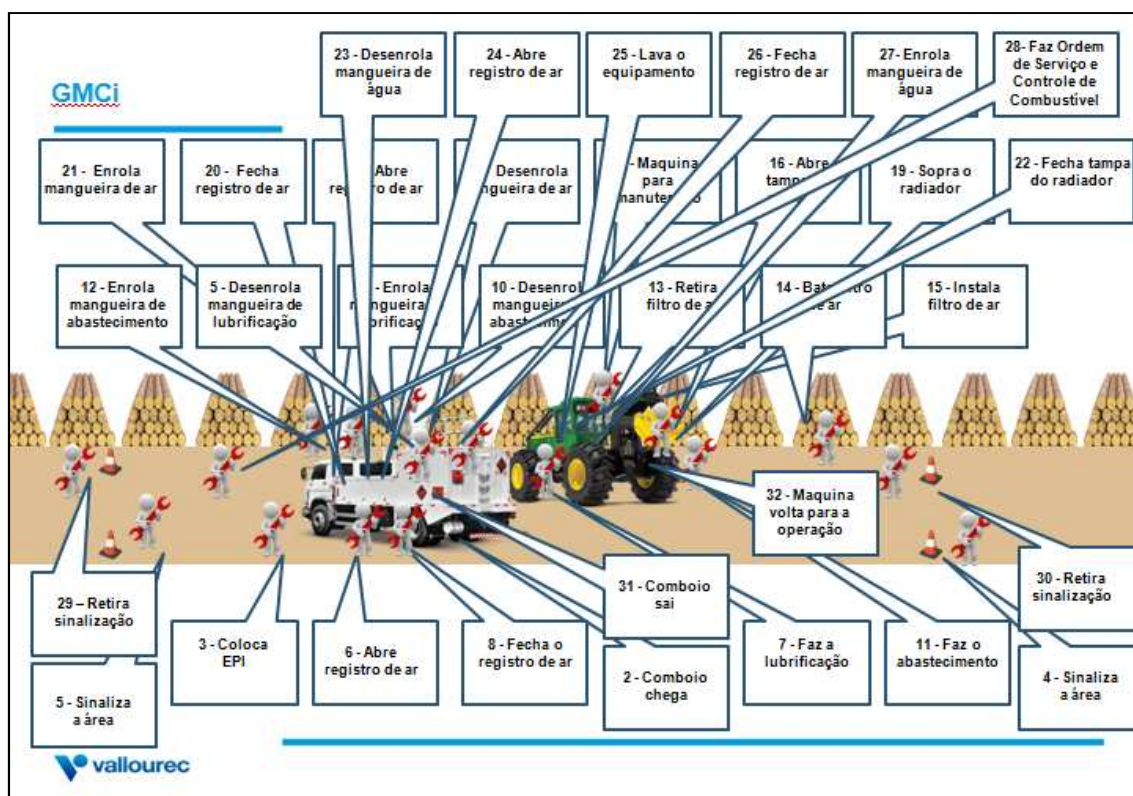


FIGURA 10 – Atividades do cenário atual
FONTE: Vallourec (2015)

4.1.5 Elaboração do cenário futuro

Após a elaboração do cenário atual, foi elaborado o cenário futuro, nesta etapa a meta foi de reduzir em 20% o tempo de execução das paradas de abastecimento e lubrificação, padronizar atividades que devem ser realizadas nessa preventiva e melhorar a qualidade da manutenção.

Com base nos filmes utilizamos o SMED como metodologia. Segue abaixo os passos e a figura 11, 12 e 13 para melhor entendimento:

- 1º - Identificar atividades internas e externas;
- 2º - Agrupar atividades internas e externas;
- 3º - Converter atividades internas em atividades externas;
- 4º - Reduzir tempo das operações internas;
- 5º - Reduzir tempo das operações externas;

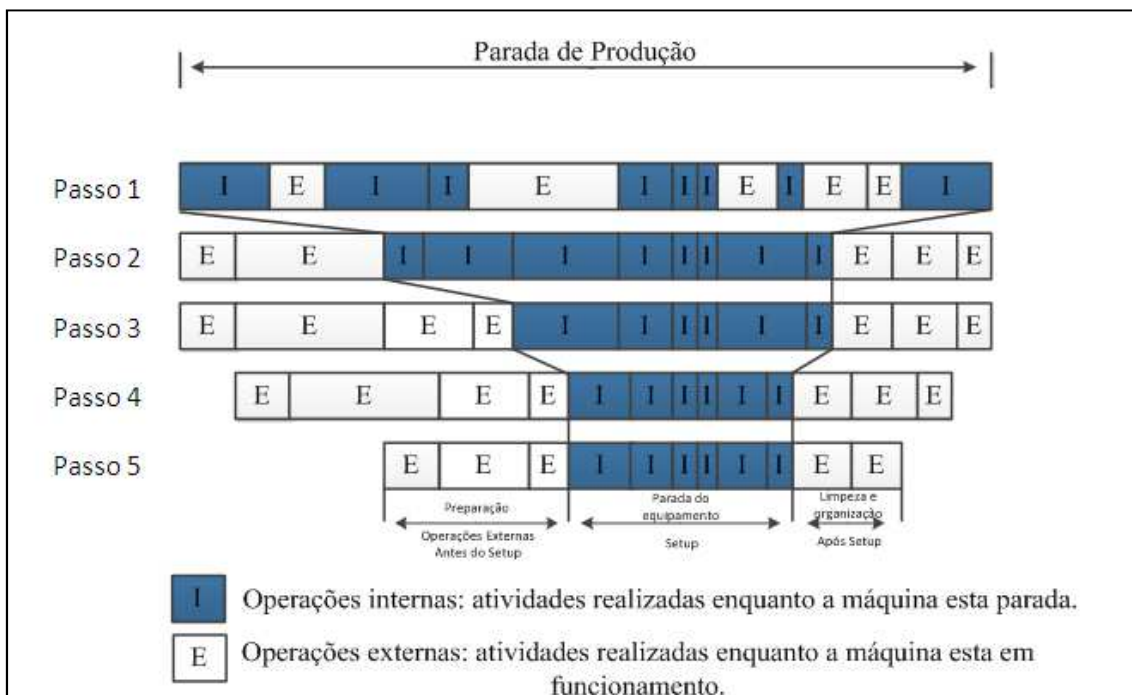


FIGURA 11 - SMED
FONTE: Vallourec (2015)

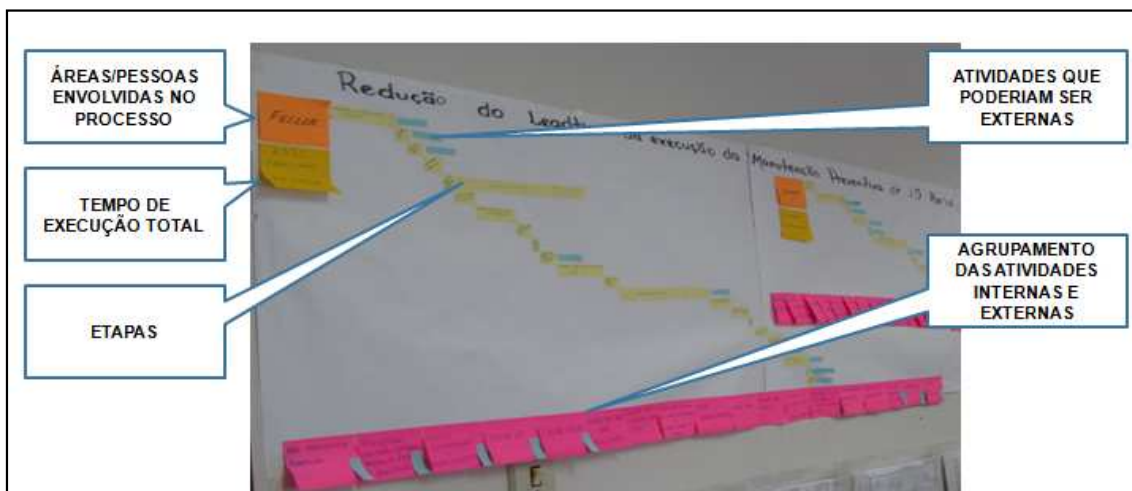


FIGURA 12 – Montagem do SMED
FONTE: Vallourec (2015)

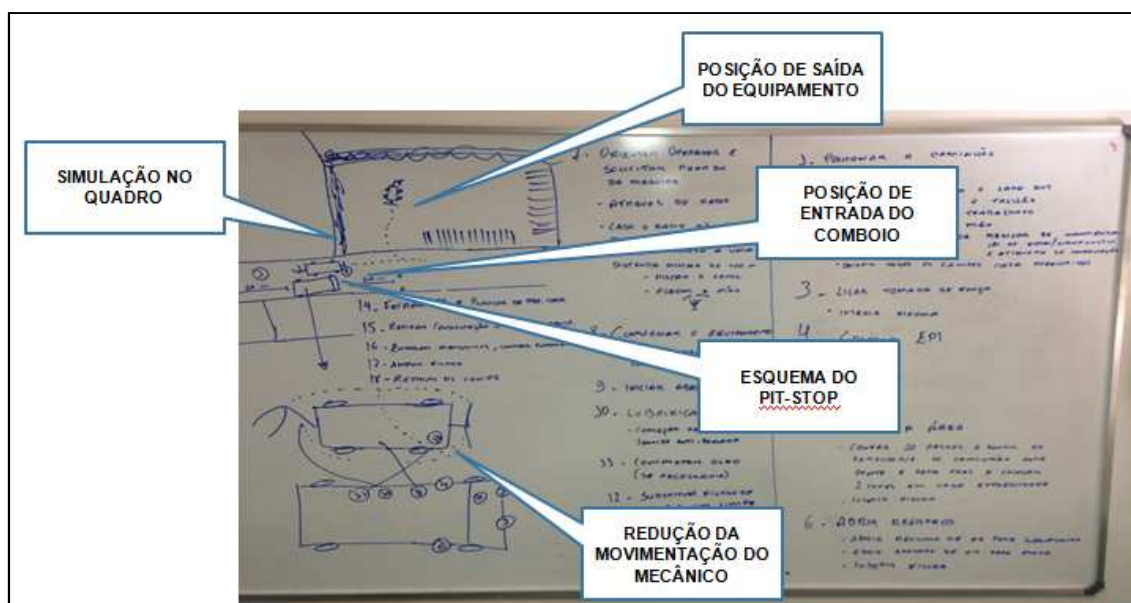


FIGURA 13 – Montagem do Cenário Futuro
FONTE: Vallourec (2015)

4.1.6 Criação das ações

Após elaboração do cenário futuro para execução da atividade foi criado um padrão visual feito pela própria equipe, nesta etapa é importante o padrão ser elaborado por quem vai executar a ação, pois desta forma fica mais fácil de entendimento e aplicação conforme a figura 14, após é realizado o padrão permanente com fotos e imagens conforme figura 15.

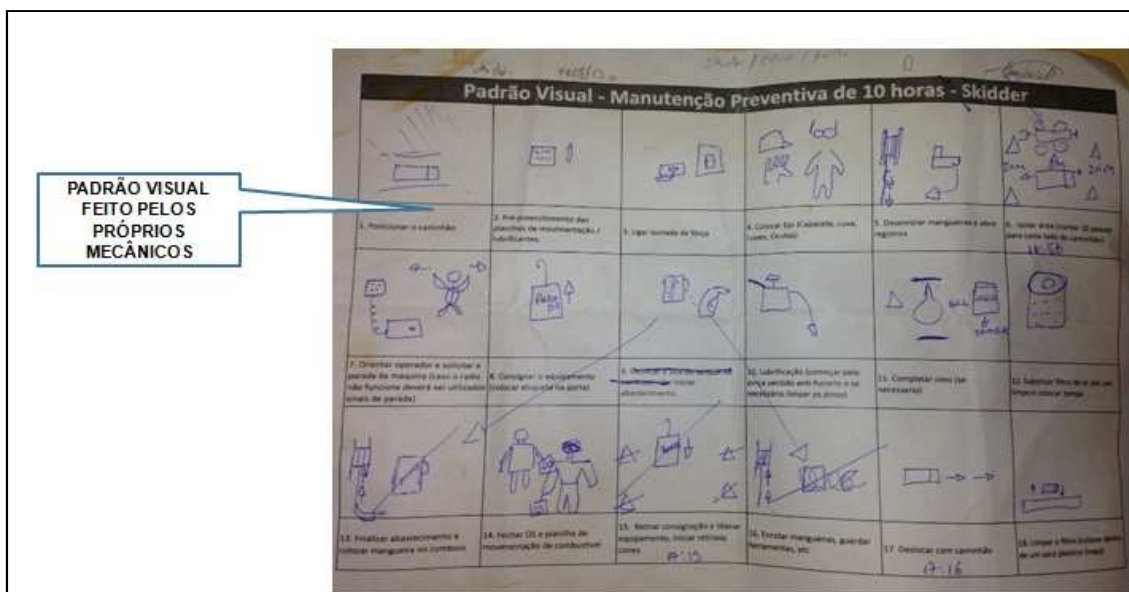


FIGURA 14 – Padrão Visual Temporário
FONTE: Vallourec (2015)

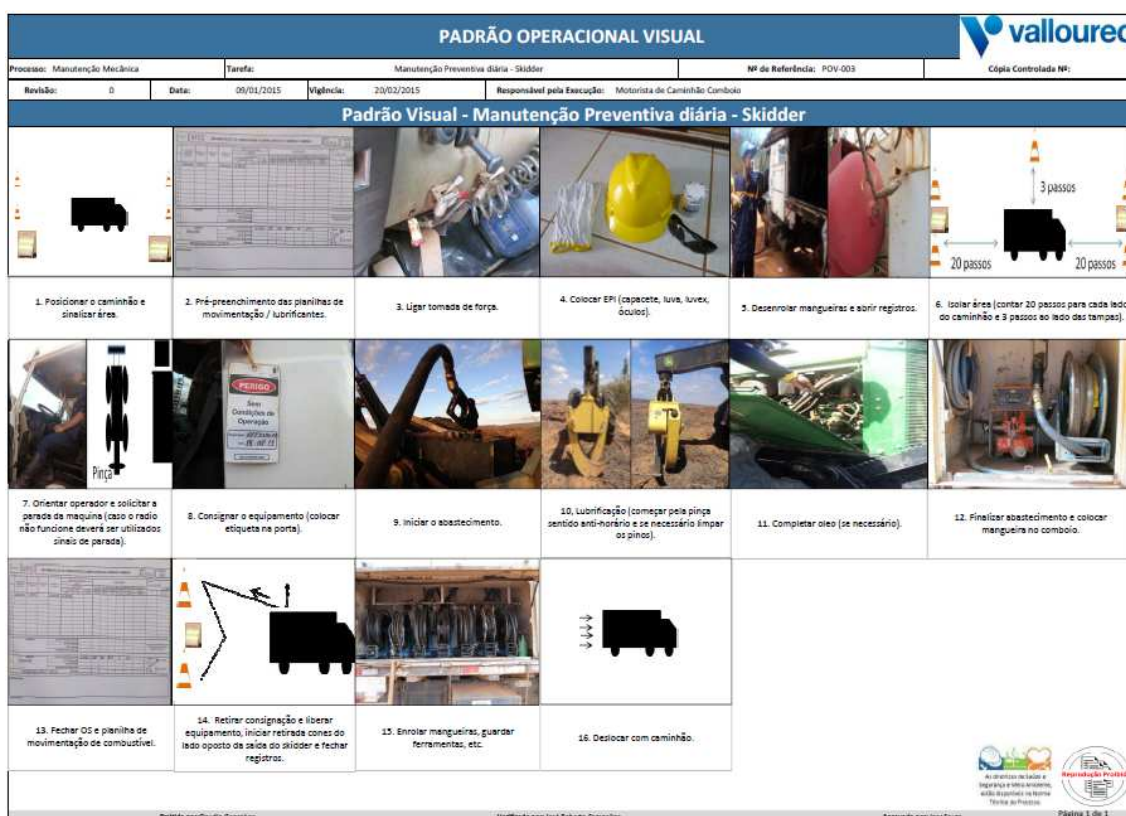


FIGURA 15 – Padrão Visual
FONTE: Vallourec (2015)

4.1.7 Implementação das ações

Com o padrão visual em mãos acontece a implementação do novo processo de abastecimento e lubrificação.



FIGURA 16 – Atividade de desenrolar mangueiras do Padrão Visual
FONTE: Vallourec (2015)



FIGURA 17 – Atividade de lubrificação do Padrão Visual
FONTE: Vallourec (2015)

É importante que a execução das atividades seja realizada por colaboradores que desenvolveram o padrão, este também é responsável por treinar novos colaboradores no novo padrão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da filosofia do *lean* é um grande desafio, pois se trata de mudança da forma de ser perceber as suas rotinas diárias, é uma mudança de pensamento de como se pode fazer a mesma coisa de outro jeito, por este motivo o torna um desafio, pois é natural do ser humano ter uma certa resistência a coisas novas.

Como a equipe tinha um grau de maturidade elevada quando foi proposto desenvolver o trabalho na área foi de mais fácil assimilação e comprometimento por de todos.

Um ponto importante do trabalho *lean* é que o mesmo precisa ser simples, é preciso transformar o processo em algo simples de ser entendido e realizado.

Na elaboração do cenário atual o processo de abastecimento e lubrificação com 32 atividades, sendo esta executada de forma aleatórios e despadronizada, pois cada mecânico a realizava da forma que se entendia ser a melhor.

O principal objetivo quando se tem um equipamento de colheita é que o mesmo possa entregar o máximo de produção que o equipamento suporta, sendo assim o mesmo deve está disponível para operação o maior tempo possível.

No processo atual não se tinha a visão do pensamento *lean* e o equipamento era o primeiro a parar, para só então iniciar a preparação da realização do processo de abastecimento e lubrificação, somando no final do processo uma parada de 56 minutos a cada 10 horas trabalhadas.

Na elaboração do cenário futuro que é aonde se quer chegar, foi traçada uma meta de redução do tempo do processo de abastecimento e lubrificação em 20% e padronizar todas as atividades do processo.

Nesta etapa também foi analisado todos os problemas encontrados no cenário atual, pois são de grande importância que os mesmos não estejam presentes nas atividades futuras.

Um ponto importante na etapa de elaboração do cenário futuro é não se preocupar com a ação, pois está preocupação pode limitar aonde você quer chegar, neste momento foi necessário varias vezes realizar intervenções para

que o grupo não perdesse o foco do objetivo da etapa, pois temos como cultura partir logo para a ação.

O SMED é uma poderosa ferramenta *lean*, o seu objetivo é realizar a troca rápida de ferramenta, no trabalho ela nos auxiliou na eliminação de atividade desnecessária e organização de atividades que poderiam ser realizadas antes do *Skidder* realizarem a parada para realização do processo de abastecimento e lubrificação.

Na etapa de criação das ações é importante que todas tenham o objetivo de chegar ao cenário futuro, sempre ter um responsável e um prazo dentro da semana de trabalho.

Como se ver é um trabalho de gera grandes mudanças em pouco tempo, por ser simples e de fácil entendimento a adesão acontece de forma natural e no decorrer do trabalho se torna estimulante quando se começa a ver os resultados.

Após a aplicação do conceito *lean* no processo de abastecimento e lubrificação do equipamento *Skidder* o mesmo passou de 32 atividade para ter somente 17 atividades, uma redução de 15 atividades. Se notarmos antes o *Skidder* parava e deixava de produzir na 1ª atividade e só voltava a operação na 32ª atividade neste novo processo o mesmo só realiza a parada na 8ª atividade e volta a operar na 11ª atividade, com isso o tempo médio medido entre a parada do equipamento, a realização do processo de abastecimento e lubrificação e o equipamento voltar a operação passa a ser de 14 minutos contra os 56 minutos do processo anterior, na figura 18 podemos ver como ficou o novo processo que representa uma redução de 75%.

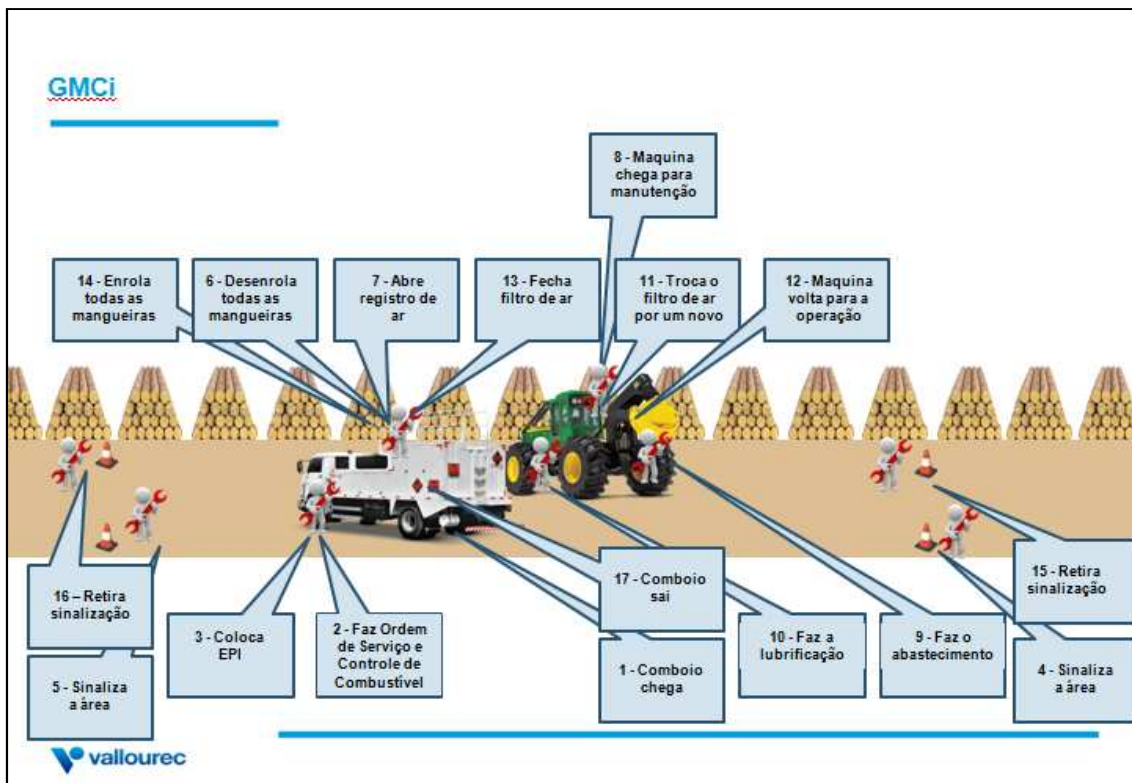


FIGURA 18 – Novo processo de Abastecimento e Lubrificação
 FONTE: Vallourec (2015)

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após o estudo das ferramentas do *Lean Manufacturing*, foi possível elaborar um mapa da atual situação que se encontrava o processo de abastecimento e lubrificação do Skidder, identificando diversas falhas no processo.

Com a gama de ferramentas disponíveis e o entendimento do pensamento *lean* foi possível criar um cenário futuro enxuto.

O resultado da aplicação do *Lean Manufacturing* no processo abastecimento e lubrificação do Skidder foi 75% de redução do tempo gasto para esta atividade, possibilitando o mesmo há dedicar mais tempo a operação de produção, o que deixa evidente a aplicabilidade da filosofia *lean* em atividades relacionados à área florestal.

Pode-se concluir que a filosofia *lean* bem como o seu conjunto de ferramentas se mostraram muito eficazes no decorrer do trabalho, gerando ganhos de produção, redução de tempos em paradas e por consequência ganhos financeiros.

Os próximos passos serão a aplicação deste mesmo modelo de trabalho no *Feller* e Garra Traçadora.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V.F. *TQC – Controle da Qualidade Total no estilo japonês. 8ª ed.* Belo Horizonte. INDG, 2004.
- CORREA, H. L.; CORREA, C. A. *Administração de produção e operações.* São Paulo, Atlas. 2004.
- LEAN INSTITUTE. Disponível em www.lean.org.br acessado em 02/06/2015
- LIKER, JEFFREY K.; MEIER, DAVID. *O Modelo Toyota: manual de aplicação.* tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre. Bookman. 2007.
- OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala.* Porto Alegre, Artes Médicas. 1997.
- MACHADO, C.C. *Colheita Florestal. 2ª ed.* Viçosa, MG, Editora UFV, 2008.
- MOURA, R. A., *KANBAN A simplicidade do controle de produção, 6ª ed.* São Paulo. IMAM. 2006.
- RIBEIRO, H. *A bíblia do 5S. 2º ed.* Salvador, Casa da Qualidade. 2006.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Learning to See - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.* MA, USA, The Lean Enterprise Institute. 1998.
- SHINOHARA, Isao. *New Production System – Jit Crossing Industry Boundaries.* London, Productivity Press. 1988.
- SHINGO, S, *Sistema de Troca Rápida de Ferramenta – Uma Revolução nos Sistemas Produtivos .* Porto Alegre, Bookmann. 2000.
- SHINGO, S, *Sistema Toyota de Produção - Do ponto de vista de engenharia de produção.* Porto Alegre, Bookmann. 1996.
- SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R. *Administração da Produção. 1ª Ed.* São Paulo. Atlas, 1999.
- SILVA, J. M. *O ambiente da qualidade na prática 5S.* Belo Horizonte. QFCO, 1996.

SOBEK II, D.K, SMALLEY, A. *Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota*. Porto Alegre, Bookman. 2010.

STAMATIS, H. DEAN, *Six Sigma Fundamentals: A complete guide to the system, methods and tools*, New York, Productivity Press. 2003.

WERKEMA, C. *Criando a cultura Lean Seis Sigma*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2012.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas*, 4^a ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda. 1998.

VALLOUREC. Disponível em www.vallourec.com acessado em 10/06/2015